



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3833552/22-03

(22) 29.12.84

(46) 15.08.86: Бюл. № 30

(72) Г.М. Осипов, Е.Н. Самойленко,
А.И. Тимченко, В.И. Либерман
и А.А. Рыбалка

(53) 624.155.1 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 720105, кл. Е 21 В 7/20, 1976.

Авторское свидетельство СССР
№ 866200, кл. Е 21 В 7/20, 1980.

(54)(57) 1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ БУРЕНИЯ
СКВАЖИН С ОДНОВРЕМЕННОЙ ОБСАДКОЙ,
включающее буровую колонну с закрепленным в ее нижней части породоразрушающим инструментом и размещенную концентрично ей обсадную колонну, отличающееся тем, что, с целью повышения производительности бурения путем увеличения скорости выноса частиц шлама за счет уменьшения зоны размыта затрубного пространства обсадной колонны, обсадная колонна выполнена с прорезью вдоль ее образующей, а устройство

снабжено опорным стаканом, размещенным концентрично с внешней стороны обсадной колонны, кареткой с разжимными элементами и упором, лотком, закрепленным в верхней части каретки, и защитными планками, прикрепленными к нижней части каретки с внешней и внутренней стороны обсадной колонны в месте прорези, при этом разжимные элементы каретки размещены в прорези с возможностью перемещения и образования щели при взаимодействии упора каретки с опорным стаканом, а защитные планки установлены с возможностью герметизации щели.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что вдоль продольной прорези обсадной колонны выполнены поперечные надрезы, расположенные по обе ее стороны.

3. Устройство по пп.1 и 2, отличающееся тем, что разжимные элементы выполнены в виде роликов.

Изобретение относится к горному делу, а именно к бурению скважин в породах, перекрытых сверху толщей рыхлых отложений.

Целью изобретения является повышение производительности бурения путем увеличения скорости выноса частиц шлама за счет уменьшения зоны размыва затрубного пространства обсадной колонны.

На фиг. 1 и фиг. 2 представлено устройство в двух проекциях, общий вид; на фиг. 3 - разрез устьевой части устройства; на фиг. 4 - сечение А-А на фиг. 3; на фиг. 5 - сечение Б-Б на фиг. 4; на фиг. 6 и фиг. 7 обсадная колонна с продольной прорезью и поперечными надрезами, варианты выполнения.

Устройство для бурения скважин с одновременной обсадкой состоит из буровой колонны 1 (фиг. 1 и 2) с закрепленными в ее нижней части забойным двигателем 2, породоразрушающим инструментом 3 и центратором 4. На буровой колонне с помощью хомута 5 закреплена обсадная колонна 6, в которой выполнена продольная прорезь 7 со скосами 8 в торцовых частях колонны. В прорезь 7 вставлена каретка 9 с разжимными роликами 10 (фиг. 3-5), выполненными из закаленной стали образующими в обсадной колонне щель 11 длиной l (фиг. 2). Разжимные ролики 10 закреплены в каретке 9 с помощью подшипников 12 качения, защищенных от шлама с помощью уплотнений 13 (фиг. 3 и 4). На внешней части каретки 9 выполнен упор 14, а к нижней ее части закреплены защитные планки 15 и 16, перекрывающие щель с внешней и внутренней сторон обсадной колонны. Защитные планки установлены с обеспечением герметизации щели, для чего подпружинены относительно друг друга с помощью пружин 17, надетых на пальцы 18. Для исключения попадания частиц шлама под ролики 10 каретка 9 снабжена уплотнениями 19 и 20. В верхней части каретки закреплен лоток 21 для отвода шлама через стенку обсадной колонны. Упор 14 касается верхней торцовой части опорного стакана 22, расположенного на устье скважин. Для снижения деформаций обсадной колонны при ее раскрытии

и уменьшения длины l щели (фиг. 2) в обсадной колонне могут быть выполнены поперечные надрезы 23 (фиг. 6), расположенные вдоль продольной прорези 7 и соединенные с ней.

Величину раскрытия обсадной колонны, т.е. ширину b щели (фиг. 5) и ее длину l (фиг. 2), определяют из следующих условий: $d_1 < b < b_0$, PLG , где d_1 - максимальный диаметр частиц шлама движущегося в кольцевом сечении между обсадной и буровой колоннами, b_0 - ширина щели, соответствующая началу пластических деформаций в буровой колонне, N - усилие на перемещение каретки по обсадной колонне и G - осевая нагрузка на забой. Значения b_0 и N определяют экспериментально. Для этого предварительно выбирают отрезок трубы нужного диаметра D , и длиной около $10 D$ и разрезают трубу вдоль, например, фрезерованием или с помощью сварочного аппарата, стремясь при этом получить возможно большую чистоту поверхности разреза. По краям разреза делают скосы 8 (фиг. 2). Конструкция каретки предусматривает установку в ней роликов со смещением (фиг. 5) таким образом, чтобы ширина их ряда несколько превышала максимально возможный размер частиц шлама.

Затем подводят каретку к скосу 8 трубы и, нанося удары по каретке или ее упору 14, загоняют каретку в середину разрезанного участка. При этом определяют длину l раскрытой части трубы и оценивают усилие N на перемещение каретки. Если после извлечения каретки из трубы ширина прорези осталась прежней (исходной), а усилие N не превысило допустимого значения, то обсадную колонну делают из данного сечения труб. Если в выбранном отрезке труб возникла остаточная деформация, то выбирают другую трубу с меньшей толщиной стенки или большего диаметра. Дополнительно возможностью исключить остаточную деформацию трубы является периодическая поперечная надрезка трубы участками 23 вдоль линии основной продольной прорези 7 (фиг. 6) или замена металлической трубы на неметаллическую, например полиэтиленовую. Указанные мероприя-

тия позволяют одновременно снизить и усилие для продвижения каретки по трубе. Длину защитных планок 15 и 16 выбирают равной половине длины щели, т.е. $l/2$.

Устройство для бурения скважин с одновременной обсадкой собирают и работают с ним следующим образом.

Перед началом бурения заготавливают обсадную колонку расчетной длины, достаточной для перекрытия всей мощности рыхлых отложений, и выполняют в ней продольную прорезь 7 со скосами 8, указанным способом, а если необходимо, дополнительные поперечные надрезы 23 (фиг. 2, 6). Закрепляют на буровой колонне забойный гидродвигатель 2 (например, турбобур), породоразрушающий инструмент 3, центратор 4 и обсадную колонку 6 с помощью хомута 5. При этом породоразрушающий инструмент должен (в данном варианте применения устройства) свободно проходить в обсадной колонне и выступать из нее на некоторую величину.

Далее закрепляют к нижней части каретки 9 уплотнение 20 и защитные планки 15 и 16, подпружиненные и соединенные между собой с помощью пальцев 18.

Подводят каретку 9 к обсадной колонне со стороны породоразрушающего инструмента 3 и забивают ее вначале в скос 8, а затем в прорезь трубы упором 14 наружу до тех пор, пока концы защитных планок дойдут до нижнего обреза обсадной колонны.

Буровой снаряд вывешивают в вертикальном положении над точкой бурения, подводят под него опорный стакан 22 (фиг. 1-3), вставляют в верхнюю часть каретки 9 уплотнение 19, там же закрепляют лоток 21 и приступают к бурению.

Для этого в полость буровой колонны подают под напором рабочую жидкость, которая, пройдя через гидродвигатель 2, приводит во вращение породоразрушающий инструмент.

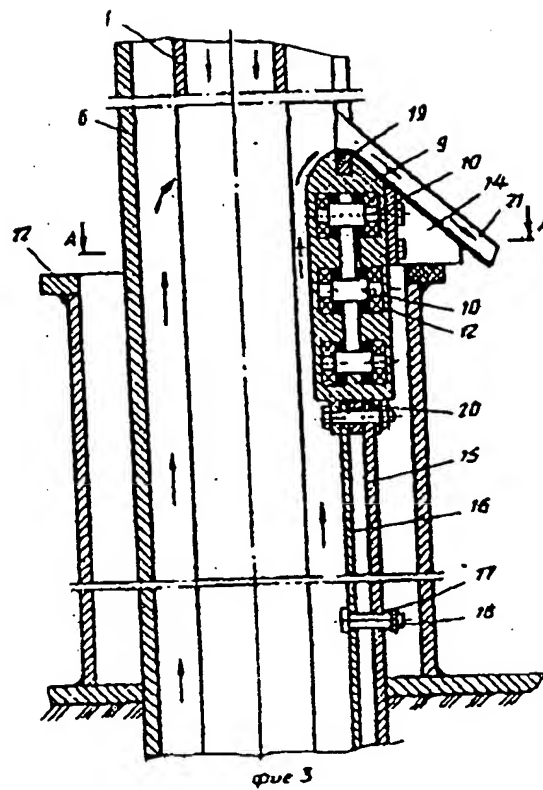
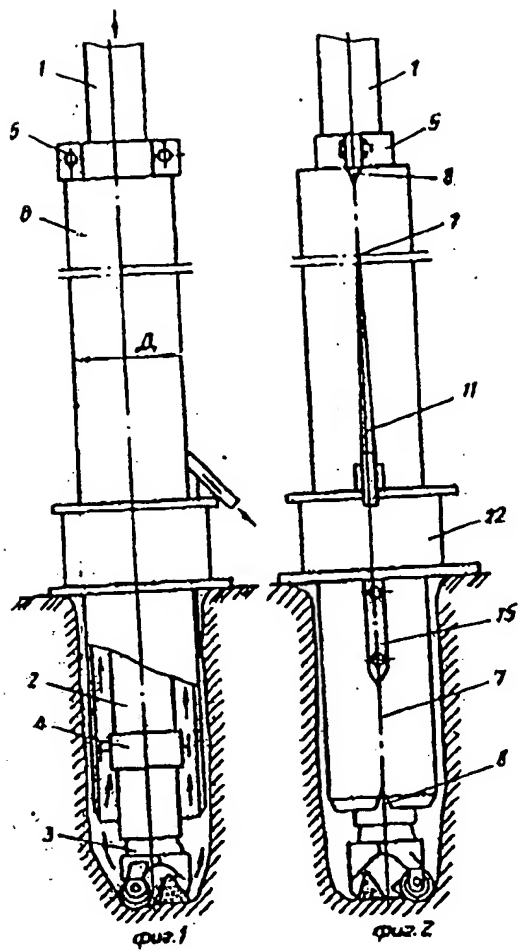
После опускания снаряда на забой начинается углубка скважины в рыхлой толще. Реактивный момент от гидродвигателя воспринимается начтой

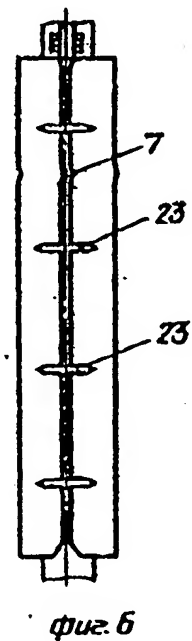
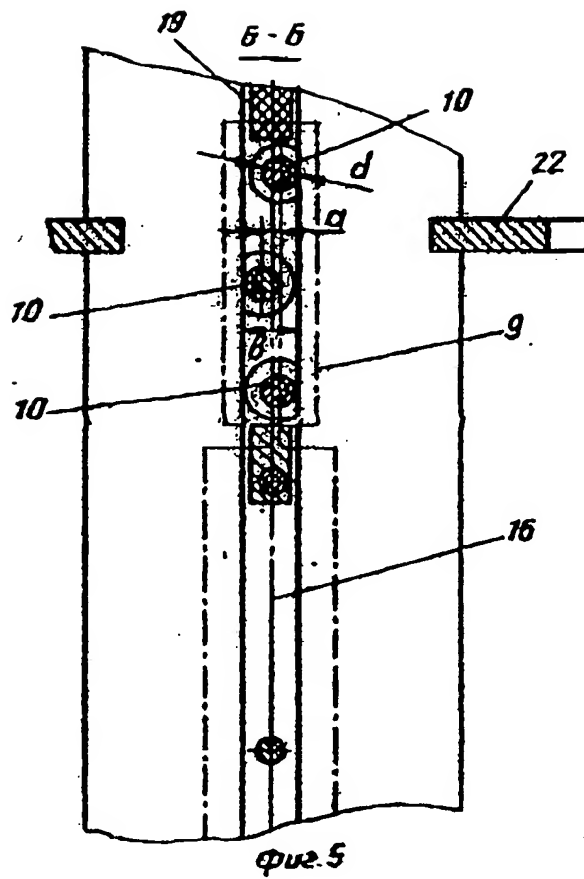
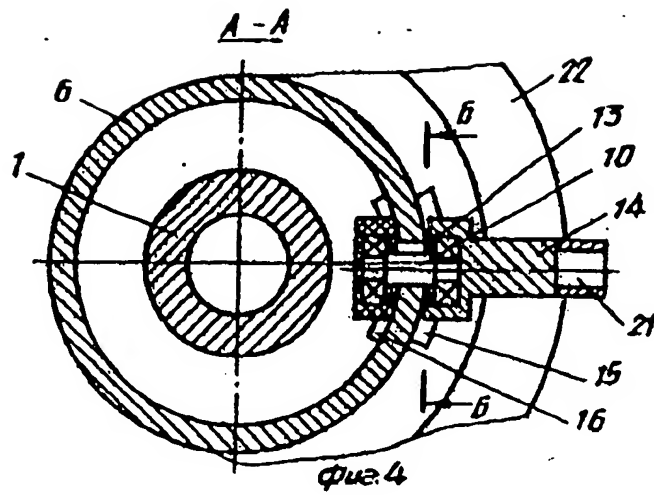
станка через верхнюю часть колонны бурильных труб. В начальный момент углубки снаряда отработанная жидкость со шламом изливается из-под обсадной колонны. Дальнейшее заглубление снаряда происходит за счет размыва рыхлой толщи и разрушения ее породоразрушающим инструментом. При этом упор 14 каретки соприкасается с торцевой поверхностью стакана 22 (фиг. 3), каретка 9 с защитными планками 15 и 16 удерживается на уровне устья скважины. Ролики 10 каретки начинают катиться по плоскостям прорези 7 обсадной колонны, образуя в ней бегущую щель, которая перемещается по обсадной колонне снизу вверх, оставаясь при этом на уровне устья скважины.

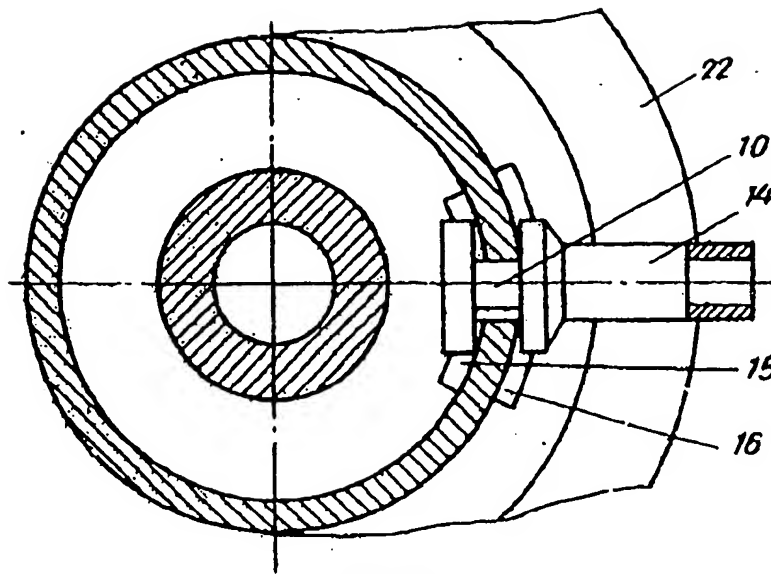
Промывочная жидкость со шламом поступает в кольцевое пространство между обсадной и бурильной колоннами, поднимается до уровня каретки 9 и изливается наружу через открытую часть щели 11 по лотку 21. Защитные планки 15 и 16 предотвращают попадание и заклинивание частиц шлама в часть щели 11, расположенную ниже каретки 9, что обеспечивает смыкание щели под действием сил упругости обсадной колонны.

В свою очередь сальниковое уплотнение 19 в верхней части каретки 9 предотвращает попадание и заклинивание частиц шлама между роликами 10 и плоскостями разреза 7 обсадной колонны.

К моменту завершения перекрытия всей толщи рыхлых отложений каретка 9 выходит через верхний скос 8 обсадной трубы. На этом бурение временно прекращают. Каретку 9 с лотком 21, защитными планками 15 и 16, а также хомут 5 снимают. Дальнейшее бурение ведут в устойчивых породах без подъема буровой колонны, наращивая ее по мере необходимости. В этом случае промывочная жидкость со шламом поднимается с забоя вверх по обсадной колонне и изливается, как обычно, через верхнее ее сечение, расположенное несколько выше уровня поверхности грунта.







Фиг. 7

Редактор М. Недолуженко Составитель Л. Черепенкина
 Техред М. Ходанич Корректор С. Шекмар

Заказ 4382/24

Тираж 548

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

**SPECIFICATION
OF INVENTOR'S CERTIFICATE**

(21) 3833552/22-03
(22) December 29, 1984
(46) August 15, 1986, Bulletin No. 30
(72) G. M. Osipov, E. N. Samoylenko, A. I. Timchenko, V. I. Liberman, and A. A. Rybalka
(53) 624.155.1 (088.8)
(56) USSR Inventor's Certificate No. 720105, cl. E 21 B 7/20, 1976.
USSR Inventor's Certificate No. 866200, cl. E 21 B 7/20, 1980.
(54) (57) 1. A DEVICE FOR DRILLING BOREHOLES WITH SIMULTANEOUS CASING OF THE BOREHOLE, including a drill string with a rock-cutting tool attached to its lower portion and a casing disposed concentrically thereto, *distinguished by the fact that*, with the aim of improving the drilling productivity by increasing the rate at which cuttings are lifted as a result of reducing the washout zone of the casing string—borehole annulus, the casing is implemented with a slot along its generatrix, and

the device is provided with a bearing cup disposed concentrically on the outside of the casing, a carriage with releasing elements and a stop, a chute attached to the upper portion of the carriage, and guard strips secured to the lower portion of the carriage on the outside and inside of the casing at the location of the slot, where the releasing elements of the carriage are disposed in the slot so that they can move and form a slit when the stop of the carriage engages the bearing cup, and the guard strips are placed so that the slit can be made leaktight.

2. A device as in Claim 1, *distinguished by the fact that* transverse notches are made on both sides along the longitudinal slot in the casing.

3. A device as in Claims 1 and 2, *distinguished by the fact that* the releasing elements are implemented as rollers.

[vertically along right margin]

The invention relates to mining, and specifically to drilling boreholes in rocks overlaid by sections of loose deposits.

The aim of the invention is to improve the productivity of drilling by increasing the rate at which cuttings are lifted, as a result of reducing the washout zone of the casing string—borehole annulus.

Fig. 1 and Fig. 2 show a general view of the device in two projections; Fig. 3 shows a cutaway view of the wellhead portion of the device; Fig. 4 shows the A—A section in Fig. 3; Fig. 5 shows the B—B section in Fig. 4; Fig. 6 and Fig. 7 show the casing with longitudinal slot and transverse notches, different embodiments.

The device for drilling boreholes with simultaneous casing of the borehole consists of drill string 1 (Figs. 1 and 2) with downhole motor 2, rock-cutting tool 3, and centralizer 4 attached to its lower portion. Casing 6, in which longitudinal slot 7 is made with bevels 8 at the end face portions of the string, is secured in the drill string using clamp 5. Carriage 9 is inserted in slot 7 with releasing rollers 10 (Figs. 3-5), made from hardened steel and forming slit 11 of length l in the casing (Fig. 2). The releasing rollers 10 are secured in carriage 9 using rolling bearings 12, protected from the cuttings by means of seals 13 (Figs. 3 and 4). Stop 14 is implemented in the upper portion of carriage 9, and attached to its lower portion are guard strips 15 and 16, overlapping the slit on the inside and outside of the casing. The guard strips are placed to ensure leaktightness of the slit, for which they are spring-loaded against each other using springs 17, slipped on fingers 18. To keep cuttings from getting under rollers 10, carriage 9 is provided with seals 19 and 20. In the upper portion of the carriage, chute 21 is attached to remove cuttings through the casing wall. Stop 14 is in contact with the upper end face portion of bearing cup 22, disposed at the mouth of the borehole. To reduce deformation of the casing when it is split

and to reduce the length l of the slit (Fig. 2), transverse notches 23 may be made in the casing (Fig. 6), disposed along the longitudinal slot 7 and joined to it.

The size of the split in the casing, i.e., the width b of the slit (Fig. 5) and its length l (Fig. 2), are determined from the following conditions: $d_1 < b < b_0$, $N < G$, where d_1 is the maximum particle diameter in the cuttings moving in the annular cross section between the casing and the drill string, b_0 is the width of the slit, corresponding to the onset of plastic strains in the drill string, N is the force for moving the carriage along the casing, and G is the axial load on the bottom of the borehole. The values of b_0 and N are determined experimentally. To do this, a segment of pipe of outer diameter D and length of about $10D$ is first selected, and then the pipe is cut lengthwise, for example, by milling or by using welding equipment, trying in this case to achieve the cleanest possible surface for the cut. Bevels 8 are made along the edges of the cut (Fig. 2). The design of the carriage calls for placing rollers on it with an offset (Fig. 5) such that the width of the line of rollers is somewhat greater than the largest possible particle size of the cuttings.

Then the carriage is brought into contact with bevel 8 of the pipe and, by tapping on the carriage or its stop 14, the carriage is driven to the middle of the cut portion. In this case, the length l of the split portion of the pipe is determined and the force N for moving the carriage is estimated. If after the carriage is removed from the pipe, the width of the slot remains as before (the original width) and the force N does not exceed the permissible value, then the casing is made from this section of the pipe. If residual strain appears in the selected segment of pipe, then another pipe is selected with a smaller wall thickness or larger diameter. A further option to eliminate residual strain of the pipe is periodic transverse notching of the pipe in sections 23 along the length of the main longitudinal slot 7 (Fig. 6) or replacing the metal pipe by a nonmetal pipe, such as polyethylene. The indicated measures

make it possible to simultaneously also reduce the force for moving the carriage along the pipe. The length of the guard strips 15 and 16 is selected to be equal to half the length of the slit, i.e., $l/2$.

The device for drilling boreholes with simultaneous casing of the borehole is assembled and operated as follows.

Before drilling begins, a casing is prepared of the calculated length, sufficient to overlap the entire thickness of the loose deposits, and a longitudinal slot 7 with bevels 8 is made therein by the aforementioned method, and if needed additional transverse notches 23 are made (Figs. 2, 6). Hydraulic downhole motor 2 (for example, a turbodrill), rock-cutting tool 3, centralizer 4, and casing 6 are secured on the drill string, casing 6 by means of clamp 5. In this case, the rock-cutting tool must (in this embodiment of the use of the device) freely pass through the casing and project out of it by some distance.

Then seal 20 and guard strips 15 and 16, spring-loaded and interconnected by fingers 18, are secured to the lower portion of carriage 9.

Carriage 9 is brought in contact with the casing on the rock-cutting tool 3 side, and first of all it is driven into bevel 8, and then into the slot in the pipe with stop 14 outward until the ends of the guard strips reach the lower cut in the casing.

The drilling equipment is suspended in a vertical position above the drilling point, bearing cup 22 is brought under it (Figs. 1-3), seal 19 is inserted into the upper portion of carriage 9, chute 21 is secured thereto, and drilling begins.

For this, the cavity of the drill string is supplied with working fluid under pressure, which, by passing through hydraulic motor 2, results in rotation of the rock-cutting tool.

After the equipment is lowered to the bottom of the borehole, deepening of the borehole begins in the loose section. The reactive moment from the hydraulic motor is absorbed by the mast

unit through the upper portion of the drill pipe string. At the initial moment that the equipment goes deeper, the spent fluid with cuttings is poured out from under the casing. Further lowering of the equipment occurs as a result of washout of the loose section and its fracture by the rock-cutting tool. Here stop 14 of the carriage makes contact with the end face surface of cup 22 (Fig. 3), carriage 9 with guard strips 15 and 16 is held at the level of the mouth of the borehole. Rollers 10 of the carriage begin to roll along the surfaces of slot 7 of the casing, forming therein a traveling slit, which moves along the casing from the bottom up, in this case stopping at the level of the mouth of the borehole.

The washing fluid with cuttings enters the annular space between the casing and the drill string, is lifted to the level of carriage 9, and is poured out through the open portion of slit 11 along chute 21. Guard strips 15 and 16 prevent the cuttings from entering and getting wedged in the portion of slit 11 located below carriage 9, which ensures healing of the slit under the action of the elasticity forces of the casing.

In turn, gland seal 19 in the upper portion of carriage 9 prevents the cuttings from entering and getting wedged between rollers 10 and the surfaces of cut 7 in the casing.

At the moment when overlap of the entire section of loose deposits is complete, carriage 9 emerges through upper bevel 8 of the casing. At this point, drilling temporarily stops. Carriage 9 with chute 21, guard strips 15 and 16, and also clamp 5 are removed. Further drilling is carried out in stable rocks without lifting the drill string, adding to it as needed. In this case, the washing fluid with cuttings is lifted from the bottom upward along the casing and as usual is poured out through its upper section, located somewhat above surface level.

[see Russian original
for figure]

[see Russian original
for figure]

D

Fig. 1

Fig. 2

[see Russian original
for figure]

Fig. 3

[see Russian original
for figure]

A—A

B

B

Fig. 4

[see Russian original
for figure]

B—B

Fig. 5

[see Russian original
for figure]

Fig. 6

[see Russian original for figure]

Fig. 7

Editor M. Nedoluzhenko	Compiler L. Cherepenkina	
	Tech. Editor M. Khodanich	Proofreader S. Shekmar

Order 4382/24

Run 548

Subscription edition

All-Union Scientific Research Institute of Patent Information and Technical and Economic
Research of the USSR State Committee on Inventions and Discoveries [VNIPI]
4/5 Raushkaya nab., Zh-35, Moscow 113035

Printing Production Plant, Uzhgorod, 4 ul. Proektnaya



AFFIDAVIT OF ACCURACY

I, Kim Stewart, hereby certify that the following is, to the best of my knowledge and belief, true and accurate translations performed by professional translators of the following Patents and Abstracts from Russian to English:

ATLANTA
BOSTON
BRUSSELS
CHICAGO
DALLAS
DETROIT
FRANKFURT
HOUSTON
LONDON
LOS ANGELES
MIAMI
MINNEAPOLIS
NEW YORK
PARIS
PHILADELPHIA
SAN DIEGO
SAN FRANCISCO
SEATTLE
WASHINGTON, DC

Patent 1786241 A1
Patent 989038
Abstract 976019
Patent 959878
Abstract 909114
Patent 907220
Patent 894169
Patent 1041671 A
Patent 1804543 A3
Patent 1686123 A1
Patent 1677225 A1
Patent 1698413 A1
Patent 1432190 A1
Patent 1430498 A1
Patent 1250637 A1
Patent 1051222 A
Patent 1086118 A
Patent 1749267 A1
Patent 1730429 A1
Patent 1686125 A1
Patent 1677248 A1
Patent 1663180 A1
Patent 1663179 A2
Patent 1601330 A1
Patent SU 1295799 A1
Patent 1002514

PAGE 2

AFFIDAVIT CONTINUED

(Russian to English Patent/Abstract Translations)

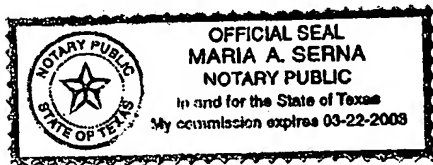
Kim Stewart

Kim Stewart
TransPerfect Translations, Inc.
3600 One Houston Center
1221 McKinney
Houston, TX 77010

Sworn to before me this
9th day of October 2001.

Maria A. Serna

Signature, Notary Public



Stamp, Notary Public

Harris County

Houston, TX